

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни**  
**«Структура та функціонування мікропроцесорів»**

для студентів денної та заочної форм навчання  
за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія»

Затверджено  
редакційно-видавничою  
радою НТУ «ХПІ»,  
протокол № 2 від 25.06.2020 р.

Харків  
НТУ «ХПІ»  
2020

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Структура та функціонування мікропроцесорів» для студентів денної та заочної форм навчання за спеціальністю «Комп'ютерні інженерія» / уклад.: Подорожняк А. О., Гейко Г. В. – Харків : НТУ «ХПІ». – 2020. – 20 с.

Укладачі: А. О. Подорожняк, Г. В. Гейко

Рецензент доц. О. Ф. Даниленко

Кафедра обчислювальної техніки та програмування

## **ВСТУП**

Метою самостійної роботи студентів є поглиблення та систематизація набутих знань, формування навичок та умінь, забезпечення засвоєння в повному обсязі навчальної програми.

Під час виконання самостійної роботи студенти вивчають матеріали окремих тем шляхом опрацювання літератури та виконання індивідуальних завдань.

Метою викладання дисципліни «Структура та функціонування мікропроцесорів» є ознайомлення з принципами побудови мікропроцесорів (МП) та мікропроцесорних систем (МПС); вивчення структур та режимів функціонування мікропроцесорних засобів (МП та пристроїв з їх оточення – контролера прямого доступу до пам'яті, контролера переривання, системного таймера, годинника реального часу); вивчення основних режимів роботи МП; вивчення основних вузлів МП (блоку інтерфейсу, кеш-пам'яті, пристрою вибірки та дешифрування); вивчення сигналів системної шини МП та режимів передачі даних по системній шині; набуття практичній навичок побудови МПС та організації роботи МП в заданому режимі.

В результаті вивчення дисципліни «Структура та функціонування мікропроцесорів» студенти повинні:

**Знати**

- теоретичні концепції побудови МП, контролерів та МПС;
- структуру та режими функціонування МП і його окремих пристроїв;
- особливості роботи МП в заданих режимах функціонування;
- сигнали системної шини та режими обміну даних;
- особливості застосування МП;
- застосування наборів системної логіки;
- основні технічні характеристики мікропроцесорних засобів.

**Уміти**

- проводити розробку структурних схем МП та МПС;
- організувати роботу МП в захищеному режимі;
- розробляти задачі та здійснювати бататозадачну роботу;
- обробляти програмні та апаратні переривання;
- здійснити програмування контролерів МПС;
- проводити проектування мікропроцесорних засобів та виготовляти необхідну технічну документацію;
- проводити розробку програмної документації з виконанням умов ЄСПД.

**Бути ознайомленими**

- з перспективними розробками МП, їх основними характеристиками і особливостями використання в комп'ютеризованих системах.

**Мати навички**

- дослідження, розробки апаратних та програмних засобів, налагодження та експлуатації МП та МПС.

## **1. Загальні відомості про самостійну роботу студентів**

Самостійна робота студентів (СРС) – навчальна (науково-дослідна) робота студентів, яка виконується у неаудиторний (аудиторний) час за завданням і при

методичному керівництві викладача, але без його особистої участі.

СРС сприяє не тільки засвоєнню навчальної інформації та способів здійснення пізнавальної або професійної діяльності, але й вихованню у студентів особистісних якостей: відповідальності, ініціативності, креативності й працьовитості. Метою СРС є оволодіння знаннями, професійними вміннями і навичками діяльності за фахом, досвідом творчої та дослідницької діяльності.

Завданнями СРС є:

- систематизація й закріплення отриманих знань і практичних умінь студентів, а також поглиблення та розширення їхніх теоретичних знань;
- розвиток пізнавальних здатностей і активності студентів;
- формування вмінь використати нормативну, довідкову і спеціальну літературу;
- формування самостійності мислення, здатностей до саморозвитку й самовдосконалення;
- розвиток дослідницьких умінь;
- використання матеріалу, отриманого в ході занять, при написанні курсової роботи, а також для підготовки до заліків (екзаменів).

Самостійна робота допомагає студентам:

1) опанувати знаннями за допомогою читання тексту (підручників, додаткової літератури та ін.); конспектування тексту; роботи з довідковою літературою; ознайомлення з нормативними й правовими документами; учбово-методичної та науково-дослідної роботи; використання комп'ютерної техніки і Інтернету;

2) закріплювати і систематизувати знання за допомогою роботи з конспектом лекцій; роботи над навчальним матеріалом підручників і додаткової літератури; складання таблиць для систематизації навчального матеріалу; підготовки відповідей на контрольні питання; аналітичної обробки тексту; підготовки презентацій і доповідей до виступу на семінарах; підготовки реферату, курсової роботи (проекту);

3) формувати вміння за допомогою рішення завдань; виконання розрахунків

(графічні й розрахункові роботи); підготовки до контрольних робіт; підготовки до тестування; дослідно-експериментальної роботи.

Основними видами самостійної роботи студентів без участі викладачів є:

- формування і засвоєння змісту конспекту лекцій на базі навчальної літератури;
- написання рефератів;
- підготовка до практичних і лабораторних занять;
- виконання домашніх завдань.

Організація і самоорганізація самостійної роботи – це спільні дії викладача і студента, спрямовані на створення педагогічних умов, необхідних для своєчасного та успішного виконання завдань.

Матеріально-технічне і інформаційно-технічне забезпечення самостійної роботи студентів містить у собі:

- бібліотеку з читальним залом;
- комп'ютерні класи з можливістю роботи в Інтернет;
- аудиторії для консультаційної діяльності;
- навчальну з учбово-методичну літературу та інші методичні матеріали.

Самостійна робота може здійснюватися індивідуально або групами студентів, залежно від мети, обсягу з тематики роботи, а також рівня складності та рівня вмінь студентів.

## **2. Види самостійної роботи студентів та структура навчальної дисципліни**

СРС можна розділити на наступні групи:

- 1) до самостійних робіт першої групи відносяться домашні завдання найрізноманітніших видів, наприклад, робота з підручником, з конспектом лекцій, підготовка до практичних та лабораторних занять, до тестування та інші аналогічні роботи;
- 2) до другої групи відносяться окремі етапи лабораторних і практичних

занять та розрахунки;

3) метою самостійних робіт третьої групи є формування в студентів знань, що лежать в основі рішення нетипових завдань (суть завдань цієї групи зводиться до пошуку, формуванню і реалізації ідеї рішення);

4) метою самостійних робіт четвертої групи є створення передумов для творчої діяльності студентів. До таких видів самостійних робіт відноситься науково-дослідна робота. Характерним для цієї групи є наявність ситуації, яка направляє діяльність студентів на пошук нових ідей, принципів та підходів до рішення.

Для СРС рекомендуються три види учбово-методичного забезпечення: конспект лекцій, літературні першоджерела, учбово-методична література.

Основне призначення конспекта лекцій – повторення та закріплення пройденого матеріалу в процесі підготовки до наступної лекції, до практичних і лабораторних занять. Конспект лекцій інформаційного характеру вивчається як звичайна навчальна література, при необхідності доповнюється матеріалом рекомендованої літератури.

Призначення літературних першоджерел – у вивченні матеріалів, що доповнюють конспект лекцій в процесі підготовки до занять, заліків та екзаменів. Робота виконується з довідковою літературою, науковими статтями, монографіями, нормативною документацією та ін.

До учбово-методичної літератури відносяться методична допомога з дисципліни; методичні вказівки до лабораторних та практичних занять, до курсового та дипломного проектування та ін.

Кількість часу, що відводиться на СРС, визначається освітньою програмою і залежить від форми навчання. Загальний обсяг годин на вивчення дисципліни «Структура та функціонування мікропроцесорів» складає 90 год., а їх розподіл на аудиторні заняття та самостійну роботу студентів наступний: лекції – 16 год., практичні заняття – 16 год., лабораторні заняття – 16 год., самостійна робота – 42 год. Розподіл часу з самостійної роботи за модулями та темами наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Структура навчальної дисципліни

№ з/п	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література
1	2	3	4	5
			<b>Змістовий модуль № 1.</b>	
			<b>Структури, режими функціонування та технічні характеристики мікропроцесорів</b>	
			<b>Розділ 1. Історія мікропроцесорів та тенденції їх розвитку.</b>	
1	1Л	2	<b>Тема 1. Вступ. Мікропроцесор I8080</b> 1. Предмет, мета та задачі дисципліни, її науковий та інженерний зміст. Коротка історична довідка про розвиток напівпровідникових технологій, структур та режимів функціонування процесорів.	1, 6, 8, 10
	СР	4	2. Місце дисципліни у навчальному процесі та професійній підготовці програміста, інженера, наукового працівника. Розподіл учбового часу за видами занять. 3. Організаційні та методичні вказівки до вивчення дисципліни. Рекомендована література.	
	1 ПЗ	2	4. Архітектура процесора КР580ВМ80.	
	1 ЛЗ	2	5. Система команд КР580ВМ80.	
2	2 Л	2	<b>Тема 2. Перші мікропроцесори</b> 1. Перше покоління мікропроцесорів сімейства x86. МП Intel 8086, принципи сегментування пам'яті та система команд.	1, 6, 8, 10
	2 ПЗ	2	2. Друге покоління мікропроцесорів сімейства x86 (МП Intel 80286).	
	2 ЛЗ	2	3. Третє покоління мікропроцесорів сімейства x86. МП Intel 80386 – перший 32-розрядний мікропроцесор, сторінкова організація пам'яті.	
	СР	6	4. Четверте покоління мікропроцесорів сімейства x86 (МП Intel 486).	



1	2	3	4	5
			5. МП Intel Pentium – перший МП з суперскалярною архітектурою. Технологія MMX.	
			<b>Розділ 2. Архітектура динамічного виконання команд</b>	
3	3 Л  3 ПЗ  3 ЛЗ  СР	2  2  2  6	<b>Тема 3. Особливості структури мікропроцесорів, що підтримують динамічне виконання команд</b> 1. Подвійна шина. Кеш-пам'ять першого та другого рівня. 2. Пристрій вибірки та дешифрування. 3. Пристрій диспетчеризації та виконання. 4. Пристрій вивантаження та буфер упорядкування. 5 12-стадійний конвеєр. 6. Програмований контролер переривань. 7. Контролер прямого доступу до пам'яті.	1, 6, 8, 10
4	4 Л  4 ПЗ  4 ЛЗ  СР	2  2  2  6	<b>Тема 4. Мікропроцесори сімейства P6: Мікропроцесори Intel Pentium 4.</b> 1. Технічні характеристики МП Р6. 2. Команди SSE та їх апаратна підтримка. 3. Особливості енергозберігаючих режимів. 4. Технологія Hyper-Threading. 5. Моніторинг теплового режиму. 6. 2-ядерні процесори на базі NetBurst.	1-2, 6, 8, 10
	МК1	2	<b>Модульний контроль 1</b>	
			<b>Змістовий модуль № 2. Багатоядерні процесори. Програмування МП.</b>	
			<b>Розділ 3. Багатоядерні процесори</b>	
5	5 Л  5 ПЗ  5 ЛЗ  СР	2  2  2  4	<b>Тема 5. Мобільна технологія CENTRINO. Особливості архітектури Intel Core</b> 1. Особливості технології CENTRINO: мікропроцесор Intel Pentium M, набір системної логіки i855 GM/PM та модуль бездротового зв'язку PRO/Wireless. 2. Технологія CENTRINO Duo. 3. Особливості реалізації та технічні характеристики мікропроцесорів Core i7, Core i5 та Core i3.	1-2, 4-6
6	6 Л	2	<b>Тема 6. Особливості архітектур Sandy Bridge, Haswell та Skylake</b> 1. Технологія Intel Wide Dynamic Execution.	1-2, 4-6

1	2	3	4	5
	6 ПЗ	2	2. Технологія Intel Intelligent Power Capability. 3. Технологія Intel Advanced Smart Cache 1. Поєднування в одному кристалі двох- та чотирьохпроцесорних ядер з графічним ядром.	
	6 ЛЗ	2	4. Двох-, чотирьох- та восьмиядерна структура процесора з графічним ядром. 5. Трьохрівнева кеш-пам'ять. 6. Міжпроцесорне з'єднання Path Quick.	
	CP	4	7. Інтегрування в чип північного міста набору системної логіки (контролера PCI Express 2.0 та двоканального контролера пам'яті стандарту DDR3 SDRAM та DDR4 SDRAM). 8. Підтримка нових команд для роботи з векторними обчислюваннями Advanced Vector Extensions, AVX.	
			<b>Розділ 4. Організація роботи МП та обробка переривань в захищеному режимі</b>	
7	7 Л	2	<b>Тема 7. Організація роботи МП в захищеному режимі. Робота з перериваннями у захищеному режимі</b>	3, 7, 9-10
	7 ПЗ	2	1. Особливості захищеного режиму.	
	7 ЛЗ	2	2. Середовище виконання програм та програмне забезпечення захищеного режиму.	
	CP	6	3. Формування глобальної дескрипторної таблиці. Структура дескриптора сегмента. Формування дескрипторів сегментів пам'яті. 4. Виконання доступу до сегментів пам'яті. Завдання адреси та розміру GDT. 5. Заборона маскованих та немаскованих переривань. Зберігання в пам'яті регістрів мікропроцесора. 6. Переведення мікропроцесора в захищений режим. Повернення в реальний режим. 7. Види переривань, виключень та їх пріоритети. 8. Формат дескрипторної таблиці переривань. Формування дескрипторної таблиці переривань. Завдання адреси і розміру IDT. 9. Дії процесора при обробленні переривання.	

1	2	3	4	5
			10. Повернення процесора до реального режиму.	
8	8 Л	2	<b>Тема 8. Організація режимів роботи МП з використанням задач</b> 1. Апаратні засоби підтримки багатозадачного режиму. Сегмент стану задач. Регістр задач 2. Розробка задач. Формування сегментів TSS, їх дескрипторів та стеків задач. Переключення задач. 3. Захист пам'яті. Перевірка границь сегментів. Рівні привілеїв. Доступ до сегментів. 4. Робота із задачами рівня користувача. 5. Сторінкова організація пам'яті.	3, 7, 9
	8 ПЗ	2		
	8 ЛЗ	2		
	СР	6		
	МК2	2	<b>Модульний контроль 2</b>	
Разом (годин)	90			

### 3. Рекомендації з складання конспекту

Слухання і запис лекцій – це складний вид аудиторної роботи. Уважне конспектування лекцій припускає інтенсивну розумову діяльність студента. Короткі записи лекцій та їхнє конспектування допомагає засвоїти навчальний матеріал, при цьому не треба прагнути записати дослівно всю лекцію. Бажано запис здійснювати на одній сторінці, а наступну залишати для пророблення навчального матеріалу в домашніх умовах. Відразу після занять рекомендується переглянути конспект і зазначити той матеріал, що викликає утруднення для розуміння. Потім треба спробувати знайти відповіді на скрутні питання, використовуючи запропоновану літературу. Якщо самостійно не вдалося розібратися, сформулювати питання до викладача. Щотижня рекомендується виділяти час на повторення пройденого матеріалу, перевіряючи свої знання, уміння та навички по контрольних питаннях.

Неодмінною умовою глибокого засвоєння навчального матеріалу є знання основ, на яких будується викладання матеріалу. Звичайно викладач нагадує, який раніше вивчений матеріал потрібно підготувати до чергового заняття. Ця

рекомендація підлягає безумовному виконанню. Втрати логічного зв'язку як усередині тем, так і між ними, приводить до негативних наслідків: матеріал навчальної дисципліни перестає ґрунтовно сприйматися, а творча праця підмінюється переписуванням. Звертання до раніше вивченого матеріалу не тільки допомагає відновити в пам'яті відомі положення, висновки, але й приводить розрізнені знання в систему, поглиблює та розширює їх. Кожне повернення до старого матеріалу дозволяє знайти в ньому щось нове, переосмислити його з інших позицій, визначити для нього найбільш підходяще місце у вже наявній системі знань.

#### **4. Рекомендації з підготовки до практичних занять**

Практичні заняття є особливою формою сполучення теорії та практики. Їхнє призначення складається в поглиблення пророблення теоретичного матеріалу навчальної дисципліни шляхом самостійної роботи студентів. При підготовці до практичних занять студентам рекомендується: уважно ознайомитися з тематикою практичного заняття; прочитати конспект лекції по темі, вивчити рекомендовану літературу; скласти короткий план відповіді на кожне питання практичного заняття; перевірити свої знання, відповідаючи на питання для самоперевірки.

Результат такої роботи повинен виявитися в здатності студента вільно відповісти на теоретичні питання семінару, його виступі й участі в колективному обговоренні питань досліджуваної теми, правильному виконанні практичних завдань і контрольних робіт. Практичні заняття розвивають у студентів навички самостійної роботи з рішення конкретних завдань.

#### **5. Рекомендації з підготовки до лабораторних робіт**

Лабораторні роботи є однією з форм освоєння теоретичного матеріалу з одночасним формуванням практичних навичок у досліджуваній дисципліні. Їхнє призначення складається в поглибленні пророблення теоретичного матеріалу,

формування практичних навичок шляхом регулярної самостійної роботи.

Безпосереднє проведення лабораторної роботи припускає:

- вивчення теоретичного матеріалу по темі лабораторної роботи;
- виконання необхідних розрахунків і експериментів;
- оформлення звіту й підготовка висновків по пророблених експериментах і розрахунках;
- по кожній лабораторній роботі проводиться контроль.

## **6. Рекомендації з виконання реферату**

Реферат – це самостійна учбово-дослідницька робота студента, де автор розкриває суть досліджуваної проблеми, приводить різні точки зору, а також власні погляди на неї. Зміст матеріалу повинен бути логічним, виклад матеріалу повинен носити проблемно-пошуковий характер. Тему реферату студент вибирає із запропонованих викладачем, або може запропонувати свій варіант. Функції реферату: інформативна, пошукова, довідкова, комунікативна. Ступінь виконання цих функцій залежить від змістовних і формальних якостей реферату. Структура реферату: титульний аркуш, зміст, введення, основна частина, висновки, додаток, список літератури.

При перевірці реферату оцінюються: знання фактичного матеріалу, засвоєння загальних подань, понять, ідей; характеристика реалізації мети й завдань дослідження; ступінь обґрунтованості аргументів; якість і цінність отриманих результатів; використання літературних джерел; культура письмового викладу матеріалу; культура оформлення матеріалів роботи.

## **7. Рекомендації до розробки презентації**

Електронні презентації виконуються у вигляді слайдів у наступному порядку: титульний лист із заголовком теми й автором виконання презентації; план презентації; основна частина; висновки.

Основні вимоги до стильового оформлення презентації:

- дизайн повинен бути простим і лаконічним;
- основна мета – це читаність, а не суб'єктивна краса;
- колірна гама повинна складатися не більш ніж із двох-трьох кольорів;
- текст повинен бути лаконічним. Повні розгорнуті пропозиції на слайдах презентацій використовуються тільки при цитуванні;
- кожний слайд повинен мати заголовок;
- всі слайди повинні бути витримані в одному стилі;
- на кожному слайді повинно бути не більше трьох ілюстрацій;
- слайди повинні бути пронумеровані.

Робота студента над доповіддю-презентацією включає відпрацьовування вміння самостійно узагальнювати матеріал і робити висновки, уміння орієнтуватися в матеріалі й відповідати на питання слухачів, відпрацьовувати навички ораторства й уміння проводити диспут.

## **8. Виконання контрольної та курсової роботи**

Контрольна робота виконується по варіантах. Перевірка контрольної роботи дозволяє виявити й виправити допущені студентами помилки, указати, які питання навчальної дисципліни ними недостатньо засвоєні й вимагають доробки. Студент повинен уважно ознайомитися з письмовими зауваженнями викладача й приступитися до їхнього виправлення, для чого ще раз повторити відповідний матеріал.

Курсова робота (КР) – це самостійне дослідження студентом певної проблеми. Її виконання може здійснюватися в лабораторіях кафедри або в бібліотеці.

При цьому студенти забезпечуються необхідною довідковою й учбово-методичною літературою. Робота здійснюється під керівництвом викладача. Виконання КР починається з вибору теми, після чого студент приходить на

консультацію до керівника, яка передбачає обговорення мети та завдань роботи; складання попереднього плану; складання графіка виконання роботи.

Через деякий час робочий варіант тексту роботи надається керівнику на перевірку, після чого керівник разом зі студентом обговорює можливості доопрацювання тексту. Після доопрацювання відбувається захист КР в терміни, які встановлені графіком навчального процесу.

## **9. Контроль самостійної роботи студентів**

Контроль роботи студентів здійснюється викладачем навчальної дисципліни. Результати роботи студентів оцінюються в ході поточного та підсумкового контролів та враховуються при атестації по навчальній дисципліни. Контроль якості СРС – це співвідношення досягнутих студентами результатів у ході самостійної роботи із запланованими цілями навчання. Основні цілі контролю складаються у виявленні досягнень і успіхів студентів, у визначенні шляхів їхнього вдосконалювання, поглиблення знань, умінь, для того, щоб створювалися умови для наступного включення студентів в активну самостійну творчу діяльність.

Форми контролю СРС:

- перегляд і перевірка виконання самостійної роботи викладачем;
- організація самоперевірки й взаємоперевірки виконаного завдання в групі;
- обговорення результатів виконаної роботи на заняттях;
- проведення письмового або усного опитування;
- проведення семінарів;
- захист звітів про виконану роботу.

Критеріями оцінки результатів самостійної роботи студентів є:

- рівень освоєння навчального матеріалу;
- уміння використовувати теоретичні знання при виконанні практичних завдань;
- рівень сформованості вмінь;

- уміння знаходити інформацію, вивчати її й застосовувати на практиці;
- обґрунтованість і чіткість викладання матеріалу;
- уміння орієнтуватися в потоці інформації, виділяти головне;
- уміння чітко сформулювати проблему й запропонувати її рішення;
- уміння визначити і проаналізувати альтернативні можливості;
- оформлення матеріалу відповідно до вимог.

Студенти здають заліки (екзамени) наприкінці теоретичного навчання. До заліку (екзамену) допускається студент, що виконав у повному обсязі завдання, передбачені в робочій програмі. Залік (екзамен) проходить в усній або письмовій формі на основі переліку питань, які відбивають зміст діючої робочої програми навчальної дисципліни. Студентам рекомендується: уважно прочитати питання до заліку (екзамену); скласти план відповіді на кожне питання, виділивши ключові моменти матеріалу; вивчивши кілька питань, обговорити їх з одногрупниками.

Ефективність самостійної роботи студентів значною мірою залежить від організації контролю з боку викладача. Розподіл балів, які отримують студенти, та шкала оцінювання знань та умінь (національна та ECTS) приведені в табл. 2 та табл. 3.

Таблиця 2 – Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Поточне тестування та самостійна робота	
Тема	Кількість балів
1.1	20
1.2	20
2.1	15
2.2	25
РГЗ	20
Усього	100



Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## Список літератури

1. Скороделов В. В. Цифрові пристрої та мікропроцесори. Архітектура та програмування мікроконтролерів: Навч. посібник / В. В. Скороделов, О. М. Рисований, О. Ф. Даниленко, М. В. Ліпчанський. – МОУ, Харків: ХВУ, 2004. – 318 с.
2. Козимов В. В. Железо 2011. Путеводитель по компьютерным устройствам и комплектующим / В. В. Козимов, И. В. Коттер, Р. Г. Прогди и др. – СПб.: Наука и техника, 2011. – 400 с.
3. Зиков І. С. Програмування мікропроцесорів у захищеному режимі: Навчально-методичний посібник / І. С. Зиков, С. Г. Межерицький, А. О. Подорожняк, І. П. Хавіна. – Харків : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2018. – 264 с.
4. Поворознюк А. І. Архітектура комп'ютерів: навчальний посібник / А. І. Поворознюк. – Харків : Современная печать, 2009. – 356 с.
5. Матвієнко М. П. Архітектура комп'ютерів: Навчальний посібник / М. П. Матвієнко, В. П. Розен, О. М. Закладний. – Київ : Ліра-К, 2013. – 164 с.
6. Тарарака В. Д. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник / В. Д. Тарарака. – Житомир : ЖДТУ, 2018. – 383 с.
7. Рисований О. М. Системне програмування: підручник для студентів напряму «Комп'ютерна інженерія» вищих навчальних закладів / О. М. Рисований. – Харків : НТУ «ХПІ», 2010. – 912 с.
8. Палагута К. А. Микропроцессоры INTEL 8080, 8085 и их программирование / К. А. Палагута. – М. : МГИУ, 2007. – 104 с.
9. Кравец В. А. Микропроцессоры и микропроцессорные системы. Кн. 1. Архитектура и функционирование. Учебное пособие / В. А. Кравец, А. Н. Рисованный, Ф. А. Домнин и др. – Харьков : ХВУ, 2000 – 350 с.
10. Кравец В. А. Микропроцессоры и микропроцессорные системы. Кн. 2. Программирование, разработка устройств и систем. Учебное пособие / В. А. Кравец, А. Н. Рисованный, Ф. А. Домнин и др. – Харьков : ХВУ, 2000. – 350 с.
11. Харрис Д. М. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / Д. М. Харрис, С. Л. Харрис. – М.: Morgan Kaufman, 2015. – 1676 с.

## ЗМІСТ

Вступ .....	3
1. Загальні відомості про самостійну роботу студентів.....	4
2. Види самостійної роботи студентів та структура навчальної дисципліни.....	6
3. Рекомендації з складання конспекту.....	11
4. Рекомендації з підготовки до практичних занять.....	12
5. Рекомендації з підготовки до лабораторних робіт.....	12
6. Рекомендації з виконання реферату.....	13
7. Рекомендації до розробки презентації.....	13
8. Виконання контрольної та курсової роботи.....	14
9. Контроль самостійної роботи студентів.....	15
Список літератури.....	18

Навчальне видання

Методичні вказівки до виконання самостійних робіт  
з навчальної дисципліни «Структура та функціонування мікропроцесорів»  
для студентів денної та заочної форм навчання  
за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія»

Укладачі:

ПОДОРЖНЯК Андрій Олексійович,  
ГЕЙКО Геннадій Вікторович

Відповідальний за випуск проф. Семенов С. Г.  
Роботу до видання рекомендував проф. Заполовський М. Й.

В авторській редакції

План 2020 р., поз. 261  
Підп. до друку 04.09.2020 р. Формат 60х84 1/16.  
Папір офсет. Друк ризографічний. Ум. друк. арк. 0,9.  
Наклад 50 прим. Замовлення № 906-20

---

Видавець:  
Видавничий центр НТУ «ХП»,  
вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5478 від 21.08.2017 р.

---